

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-222698

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl. G06T 15/70
G06F 13/00
G06T 15/00

(21)Application number : 09-028074

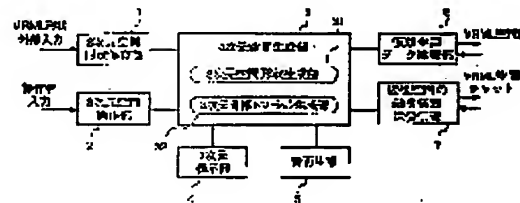
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1997

(72)Inventor : NAKA TOSHIYA
MOCHIZUKI YOSHIYUKI**(54) COMMUNICATION EQUIPMENT OF THREE-DIMENSIONAL VIRTUAL SPACE AND COMMUNICATING METHOD****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit required information between clients by moving a crater in three-dimensional virtual space based on the intention of an operator.

SOLUTION: When three-dimensional data including shape data, frame data of the crater and action data of the crater in three-dimensional virtual space is inputted from an output, a preserving part 1 preserves three-dimensional data. A generating part 31 generates a three-dimensional space shape based on shape data. The generating part 32 generates a three-dimensional frame animation based on frame data and action data. A display part 4 displays the three-dimensional space shape and the three-dimensional frame animation. When an operation signal corresponding to the operation for permitting a user to actually transmit required information to a desired client is inputted, an operating part 2 converts an operation signal into mobile information, preserves mobile information to the preserving part 1 and also calculates action difference information based on mobile information. A transmitting/receiving part 7 selects action difference information from action difference data and generates a packet based on action difference information so as to transmit it.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な生物体を操作者の意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信するための装置であって、

外部から上記3次元仮想空間内の形状データ、上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを含む3次元データが入力されると、この入力された3次元データを一時的に保存する3次元空間形状保存手段と、

この3次元空間形状保存手段に一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記3次元仮想空間内の形状データを読み出し、この読み出した上記3次元仮想空間内の形状データを基に、3次元空間形状を生成する3次元空間形状生成手段と、

上記3次元空間形状保存手段に一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを読み出し、この読み出した上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを互いに対応付け、この対応付けした上記仮想的な生物体の動作データに従って上記仮想的な生物体の骨格データを変形させることによって、3次元骨格アニメーションを生成する3次元骨格アニメーション生成手段と、

上記3次元空間形状生成手段にて生成された上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーション生成手段にて生成された上記3次元骨格アニメーションを描画専用メモリに書き込み、この描画専用メモリに書き込んだ上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを読み出し、この読み出した上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを表示画面に表示する3次元表示手段と、

実際に操作者が所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内で上記仮想的な生物体を動かすための移動情報に変換し、この変換した移動情報を上記3次元空間形状保存手段にて一時的に保存させるとともに、必要に応じて、当該移動情報を基に、上記仮想的な生物体の動きの変化量を表す動作差分データを算出する3次元空間操作手段と、

この3次元空間操作手段にて算出された上記動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する送信手段とを含むことを特徴とする3次元仮想空間の通信装置。

【請求項2】 請求項1に記載の3次元仮想空間の通信装置において、他のクライアントから送信されてきたパケットを受信し、この受信したパケットから必要な動作差分データを

読み出し、この読み出した動作差分データを上記3次元骨格アニメーション生成手段に渡す受信手段を含み、上記3次元骨格アニメーション生成手段は、上記受信手段から渡された上記動作差分データを基に、3次元骨格アニメーションを生成することを特徴とする3次元仮想空間の通信装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の3次元仮想空間の通信装置において、

動画データを含む放送データが入力されると、この入力された放送データに含まれる動画データを一時的に保存する動画データ入力手段と、

この動画データ入力手段に一時的に保存されている動画データを読み出し、この読み出した動画データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画を上記3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける動画生成手段とを含むことを特徴とする3次元仮想空間の通信装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の3次元仮想空間の通信装置において、

実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得る制御情報取得手段と、

この制御情報取得手段にて得られた上記制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する家庭内機器制御手段とを含むことを特徴とする3次元仮想空間の通信装置。

【請求項5】 3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な生物体を操作者の意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信するための方法であって、

外部から上記3次元仮想空間内の形状データ、上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを含む3次元データが入力されると、この入力された3次元データを一時的に保存する3次元空間形状保存ステップと、

この3次元空間形状保存ステップに一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記3次元仮想空間内の形状データを読み出し、この読み出した上記3次元仮想空間内の形状データを基に、3次元空間形状を生成する3次元空間形状生成ステップと、

上記3次元空間形状保存ステップに一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを読み出し、この読み出した上記仮想的な生物体の骨格デ

ータ、および上記仮想的な生物体の動作データを互いに対応付け、この対応付けした上記仮想的な生物体の動作データに従って上記仮想的な生物体の骨格データを変形させることによって、3次元骨格アニメーションを生成する3次元骨格アニメーション生成ステップと、上記3次元空間形状生成ステップにて生成された上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーション生成ステップにて生成された上記3次元骨格アニメーションを描画専用メモリに書き込み、この描画専用メモリに書き込んだ上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを読み出し、この読み出した上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを表示画面に表示する3次元表示ステップと、実際に操作者が所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内で上記仮想的な生物体を動かすための移動情報に変換し、この変換した移動情報を上記3次元空間形状保存ステップにて一時的に保存させるとともに、必要に応じて、当該移動情報を基に、上記仮想的な生物体の動きの変化量を表す動作差分データを算出する3次元空間操作ステップと、この3次元空間操作ステップにて算出された上記動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する送信ステップとを含むことを特徴とする3次元仮想空間の通信方法。

【請求項6】 請求項5に記載の3次元仮想空間の通信方法において、

他のクライアントから送信されてきたパケットを受信し、この受信したパケットから必要な動作差分データを読み出し、この読み出した動作差分データを上記3次元骨格アニメーション生成ステップに渡す受信ステップを含み、

上記3次元骨格アニメーション生成ステップは、上記受信ステップから渡された上記動作差分データを基に、3次元骨格アニメーションを生成することを特徴とする3次元仮想空間の通信方法。

【請求項7】 請求項5または6に記載の3次元仮想空間の通信方法において、

動画像データを含む放送データが入力されると、この入力された放送データに含まれる動画データを一時的に保存する動画像データ入力ステップと、

この動画像データ入力ステップに一時的に保存されている動画像データを読み出し、この読み出した動画像データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画像を上記3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける動画像生成ステップとを含むことを特徴とする3次元仮想空間の通信方法。

【請求項8】 請求項5ないし7のいずれかに記載の3

次元仮想空間の通信方法において、

実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得る制御情報取得ステップと、この制御情報取得ステップにて得られた上記制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する家庭内機器制御ステップとを含むことを特徴とする3次元仮想空間の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネットなどの世界的規模のネットワークをベースとした3次元コンピュータグラフィックス（以下、「3DCG:three dimensional computer graphics」という。）を送信、あるいは商用的に利用する際に、3DCGをベースとした仮想空間内での形状、例えば人間のように、骨格構造を持つ形状、それらの動き情報、音声、および動画像データの操作を集中して取り扱うことが可能な3次元仮想空間の通信装置、および通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、3DCGの利用分野として、WWW(World Wide Web)などのインターネット上の仮想商店(Virtual Mall)、および各種ホームページが目立っている。特に、インターネットの急速な発達によって、ゲーム、映画、およびバーチャルモールなどの3DCGを家庭内で手軽に扱う環境が急速に整いつつある。

【0003】従来のWWWなどでは、インターネットを介して、ワークステーション、およびパーソナルコンピュータなどのサーバと呼ばれるマシンに、パーソナルコンピュータなどの複数のクライアントと呼ぶマシンが接続されており、クライアントからの要求に対応するべく、必要に応じて、サーバが提供する画像、音声、テキスト、および配置の情報などのデータをダウンロードし、クライアント側で再構築(ブラウジング)することで、必要な情報を得ることができるようになっている。このサーバとクライアントとの間の通信には、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)に基づく通信方法が採用されている。

【0004】従来、サーバ側から提供されるデータは、主として、テキストデータ、および画像データのみであったが、最近では、VRML(Virtual Reality Modeling Language)、およびそのブラウザ(閲覧用ツール)の普及と標準化が進み、形状、およびシーンなどの3DCGデータそのものを転送しようとする動きがある。

【0005】ここで、上記VRMLについて簡単に説明する。HTML (Hyper Text Markup Language) などのように、画像データと文字に代表されるテキストデータとを主体とする従来のデータ形式では、画像データ、特に、動画像データを転送するのに膨大な転送時間と転送コストが必要である。そのため、現状のシステムでは、ネットワークトラフィックの制約がある。具体的には、サーバとクライアントとの間で通信する際に、クライアントからサーバにアクセスする時間に制約を受けたり、アクセスするまでの待ち時間が生じてしまう。これに対し、従来の3DCGでは、仮想空間に配置した物の形状を基に視点から見た形状、および物体の表面属性を特定するべく、形状を含めて、視点情報、および光源情報などの全てを3次元データで処理していた。コンピュータグラフィックス（以下、「CG:computer graphics」という。）技術が進歩するにつれて、CGで作成した画像の画質が急速に向上し、CGデータをそのまま転送する方がデータ量の点からも非常に効率が良くなっている。通常、同じ時間の動画像データとVRMLデータとの転送量は、 $1/100$ 以上の圧縮率がある。そこで、電話線などの低速のネットワークを介した3DCGデータの転送方法を標準化する動きが起りつつある。その1つの取り組みとして、VRMLと呼ぶ3DGデータの標準化が提案されている（「VRML Ver.2.0 Specification」参照）。このVRMLでは、プリミティブと呼ぶ形状データ、および各種の光源データ、視点データ、テクスチャデータなどのデータフォーマットと通信プロトコルとを規定している。

【0006】一方、従来のCG分野で最近注目されているのが、リアルタイムで画像を作っているアニメーション、いわゆるリアルアニメーションである。このリアルアニメーションを採用することにより、CM (commercial message)、および映画を中心にCGキャラクターのリアルな動きを再現する工夫がなされている。その1つとして、人間などの複雑な形状を骨格構造で表し、時々刻々変化する骨格の関節の移動量を求めることで、複雑な動きを自然に再現するキネマティックス法と呼ぶ方法がある。

【0007】上記キネマティックス法は、ロボット工学を中心に開発された技術である。かかるキネマティックス法は、直鎖リンク構造を持つ骨格モデル（リンクとジョイント（関節）とから構成されている。）のジョイント部分のX、Y、Z軸方向における回転角度とX、Y、Z軸方向における移動量とを設定することによって、骨格モデルの姿勢を決定するものである。

【0008】このキネマティックス法をCGで作成した任意の骨格構造のキャラクターに適用することで、従来のポリゴンをベースとしたアニメーションに比べて、データ量の削減が図れると同時に、人間、および恐竜などの自然な動きを再現することが可能になりつつある。

【0009】このように、インターネットをベースとした環境下においては、HTMLを中心とした文字、および画像の情報転送からCGデータ、および画像データ、文章などを一括して処理する環境が求められている。

【0010】そこで、従来では、インターネット上の情報受信装置として、通常、パーソナルコンピュータ、およびワークステーションを用い、文字、および画像に対して、それ専用のブラウザソフトを用いてアクセスし、3DCGに対して、それ専用のブラウザソフトを用いてアクセスしている。また、最近では、インターネットTV (television)なども提案されており、スイッチを入れるだけで、容易にインターネット上のホームページにアクセスが可能となってきた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、HTMLを基本とする従来の記述法、あるいはユーザインタフェースでは、文字データ、および画像データを表現することができる。

【0012】しかしながら、HTMLを基本とする従来の記述法、あるいはユーザインタフェースにおいては、インターフェース自身が2次元的な階層で構成されている。そのため、3次元仮想空間の情報を分かりやすく再現することは困難である。

【0013】また、画像データをインターネットを介して送受信する場合、伝送量、および伝送時間が大量に必要である。

【0014】さらに、従来のVRMLで表現された3次元仮想空間では、人間などの骨格構造をもつキャラクター（アバタ）にリアルな動きをつけ、少ないデータ量で動かすための仕組みが無いのが実情である。

【0015】加えて、3次元仮想空間内でのアバタの操作がしづらく、文字、および画像を含めた統合的な情報の伝達がスムーズに行かないなどの問題もある。

【0016】本発明は、かかる現状に鑑みなされたもので、3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な生物体を操作者の意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信することができるようにすることで、臨場感に溢れる3次元仮想空間の通信状態を実現することができる3次元仮想空間の通信装置、および通信方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の3次元仮想空間の通信装置は、3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な生物体を操作者の意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信するための装置であって、外部から上記3次元仮想空間内の形状データ、上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを含む3次元データが入力されると、この入力された3次元データを一時的に保存する3次元空間形状保存

手段と、この3次元空間形状保存手段に一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記3次元仮想空間内の形状データを読み出し、この読み出した上記3次元仮想空間内の形状データを基に、3次元空間形状を生成する3次元空間形状生成手段と、上記3次元空間形状保存手段に一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを読み出し、この読み出した上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを互いに対応付け、この対応付けした上記仮想的な生物体の動作データに従って上記仮想的な生物体の骨格データを変形させることによって、3次元骨格アニメーションを生成する3次元骨格アニメーション生成手段と、上記3次元空間形状生成手段にて生成された上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーション生成手段にて生成された上記3次元骨格アニメーションを描画専用メモリに書き込み、この描画専用メモリに書き込んだ上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを読み出し、この読み出した上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを表示画面に表示する3次元表示手段と、実際に操作者が所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内で上記仮想的な生物体を動かすための移動情報に変換し、この変換した移動情報を上記3次元空間形状保存手段にて一時的に保存させるとともに、必要に応じて、当該移動情報を基に、上記仮想的な生物体の動きの変化量を表す動作差分データを算出する3次元空間操作手段と、この3次元空間操作手段にて算出された上記動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する送信手段とを含むことを特徴とするものである。

【0018】請求項2に記載の3次元仮想空間の通信装置は、請求項1に記載の3次元仮想空間の通信装置において、他のクライアントから送信されてきたパケットを受信し、この受信したパケットから必要な動作差分データを読み出し、この読み出した動作差分データを上記3次元骨格アニメーション生成手段に渡す受信手段を含み、上記3次元骨格アニメーション生成手段は、上記受信手段から渡された上記動作差分データを基に、3次元骨格アニメーションを生成することを特徴とするものである。

【0019】請求項3に記載の3次元仮想空間の通信装置は、請求項1または2に記載の3次元仮想空間の通信装置において、動画データを含む放送データが入力されると、この入力された放送データに含まれる動画データを一時的に保存する動画データ入力手段と、この動

画データ入力手段に一時的に保存されている動画データを読み出し、この読み出した動画データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画を上記3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける動画生成手段とを含むことを特徴とするものである。

【0020】請求項4に記載の3次元仮想空間の通信装置は、請求項1ないし3のいずれかに記載の3次元仮想空間の通信装置において、実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得る制御情報取得手段と、この制御情報取得手段にて得られた上記制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する家庭内機器制御手段とを含むことを特徴とするものである。

【0021】請求項5に記載の3次元仮想空間の通信方法は、3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な生物体を操作者の意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信するための方法であって、外部から上記3次元仮想空間内の形状データ、上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを含む3次元データが入力されると、この入力された3次元データを一時的に保存する3次元空間形状保存ステップと、この3次元空間形状保存ステップに一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記3次元仮想空間内の形状データを読み出し、この読み出した上記3次元仮想空間内の形状データを基に、3次元空間形状を生成する3次元空間形状生成ステップと、上記3次元空間形状保存ステップに一時的に保存されている上記3次元データに含まれる上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを読み出し、この読み出した上記仮想的な生物体の骨格データ、および上記仮想的な生物体の動作データを互いに対応付け、この対応付けした上記仮想的な生物体の動作データに従って上記仮想的な生物体の骨格データを変形させることによって、3次元骨格アニメーションを生成する3次元骨格アニメーション生成ステップと、上記3次元空間形状生成ステップにて生成された上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーション生成ステップにて生成された上記3次元骨格アニメーションを描画専用メモリに書き込み、この描画専用メモリに書き込んだ上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを読み出し、この読み出した上記3次元空間形状、および上記3次元骨格アニメーションを表示画面に表示する3次元表示ステップと、実際に操作者が所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に

対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内で上記仮想的な生物体を動かすための移動情報に変換し、この変換した移動情報を上記3次元空間形状保存ステップにて一時的に保存させるとともに、必要に応じて、当該移動情報を基に、上記仮想的な生物体の動きの変化量を表す動作差分データを算出する3次元空間操作ステップと、この3次元空間操作ステップにて算出された上記動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する送信ステップとを含むことを特徴とするものである。

【0022】請求項6に記載の3次元仮想空間の通信方法は、請求項5に記載の3次元仮想空間の通信方法において、他のクライアントから送信されてきたパケットを受信し、この受信したパケットから必要な動作差分データを読み出し、この読み出した動作差分データを上記3次元骨格アニメーション生成ステップに渡す受信ステップを含み、上記3次元骨格アニメーション生成ステップは、上記受信ステップから渡された上記動作差分データを基に、3次元骨格アニメーションを生成することを特徴とするものである。

【0023】請求項7に記載の3次元仮想空間の通信方法は、請求項5または6に記載の3次元仮想空間の通信方法において、動画像データを含む放送データが入力されると、この入力された放送データに含まれる動画像データを一時的に保存する動画像データ入力ステップと、この動画像データ入力ステップに一時的に保存されている動画像データを読み出し、この読み出した動画像データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画像を上記3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける動画像生成ステップとを含むことを特徴とするものである。

【0024】請求項8に記載の3次元仮想空間の通信方法は、請求項5ないし7のいずれかに記載の3次元仮想空間の通信方法において、実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を上記3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得る制御情報取得ステップと、この制御情報取得ステップにて得られた上記制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する家庭内機器制御ステップとを含むことを特徴とするものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づき詳細に説明する。

【0026】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1にかかる3次元仮想空間の通信装置の構成を示すブロック図である。図1を参照して、本実施の形態1の3次元仮想空間の通信装置は、3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な人間（以下、「アバタ」という。）をユーザの意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信するためのものであって、3次元空間形状保存部1、3次元空間操作部2、3次元空間生成部3、3次元表示部4、音再生部5、仮想空間データ接続部6、および仮想空間の動き情報送受信部7を備えている。

【0027】3次元空間形状保存部1は、外部から3次元仮想空間内の形状データ、アバタの骨格データ、およびアバタの動作データ（アバタの表情を含む。）を含む3次元データが入力されると、この入力された3次元データを一時的に保存するためのものである。具体的には、この3次元空間形状保存部1では、例えば、TV、オーディオ、および電話などのユーザの家庭に一般的に存在するAV(Audio and Visual)機器などを、例えば、VRML形式で表現された別々のCG形状データで予め作成しておき、この作成したCG形状データをCGキャラクターとしてのアバタのデータ、および動画像データとともにディスクなどに保持している。なお、形状データは、インターネットを介してリンクされたサーバのホームページなどからクライアントの要求に応じて転送し、例えば、PD(Photo Disc)、CD(Compact Disc)、およびDVD(Digital Video Disc)などの書き換え可能なディスクにファイル単位で保持しておいてもよい。

【0028】3次元空間生成部3は、3次元空間形状保存部1に一時的に保存されている3次元データに含まれる3次元仮想空間内の形状データを読み出し、この読み出した3次元仮想空間内の形状データを基に、3次元空間形状を生成する3次元空間形状生成部31と、3次元空間形状保存部1に一時的に保存されている3次元データに含まれるアバタの骨格データ、およびアバタの動作データを読み出し、この読み出したアバタの骨格データ、およびアバタの動作データを互いに対応付け、この対応付けしたアバタの動作データに従ってアバタの骨格データを変形させることによって、3次元骨格アニメーションを生成する3次元骨格アニメーション生成部32とを備えている。この3次元空間生成部3では、ユーザが3次元仮想空間の通信装置を起動すると、3次元空間形状生成部31にて3次元空間形状保存部1に保存されている3次元仮想空間の形状データを読み込み、その配置情報などに従って3次元仮想空間内に物品を配置した状態で3次元仮想空間を3次元表示部4に表示させる。通常、3次元仮想空間は、ユーザの操作によって、物品の位置を替えたり、物品そのものを入れ換えたりするこ

とで、所望（カスタマイズ）の3次元空間に作り上げることができる。その場合、ユーザは、3次元空間操作部2で3次元仮想空間内の物品を選択（ピック）し、表面属性、移動情報、およびCut&Pasteなどの所望のパラメータを指定し、3次元空間形状生成部31の内部データ構造に対応するシーントリーの所望のノードを変更することで実現できる。

【0029】3次元表示部4は、3次元空間形状生成部31にて生成された3次元空間形状、および3次元骨格アニメーション生成部32にて生成された3次元骨格アニメーションをフレームメモリ（図示せず。）に書き込み、このフレームメモリに書き込んだ3次元空間形状、および3次元骨格アニメーションを読み出し、この読み出した3次元空間形状、および3次元骨格アニメーションを表示画面に表示するためのものであって、テレビモニタ、および液晶表示装置などのディスプレイ（図示せず。）を備えている。

【0030】3次元空間操作部2は、実際にユーザが所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応した操作信号が入力されると、この入力された操作信号を3次元仮想空間内でアバタを動かすための移動情報に変換し、この変換した移動情報を3次元空間形状保存部1にて一時的に保存させるとともに、必要に応じて、当該移動情報を基に、アバタの動きの変化量を表す動作差分データを算出するものである。この3次元空間操作部2では、ユーザの意志に従って3次元仮想空間を観察するための視点位置、ズーム角、および視線方向などの視点情報、物品の位置、アバタの移動方向、および基本動作の接続情報などのアバタの動き、音の起動命令、ならびに動画像の選択表示条件などを指定する。通常、マウスなどが入力装置となるが、リモートコントロールスイッチ、およびデータグローブなども入力装置として適用可能である。

【0031】仮想空間の動き情報送受信部7は、3次元空間操作部2にて算出された動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する一方、他のクライアントから送信されてきたパケットを受信し、この受信したパケットから必要な動作差分データを読み出し、この読み出した動作差分データを3次元骨格アニメーション生成部32に渡すものである。なお、3次元骨格アニメーション生成部32は、仮想空間の動き情報送受信部7から動作差分データが渡されると、この渡された動作差分データを基に3次元骨格アニメーションを生成する。

【0032】音再生部5は、予めセット、すなわち必要に応じてネットワーク経由でダウンロードされた、あるいは予め書き換え可能なディスクに保存された、例えば、Wav(microsoft Wav format for windows)、Ml

Dl(Musical Instrument Digital Interface)、およびA I F F(Audio Interchange File Format)形式などの音データの標準形式ファイルをサウンド再生ボードなどで再生するものである。

【0033】仮想空間データ接続部6は、3次元仮想空間にインターネットを介してリンクされたサーバ上の複数の3次元仮想空間同志を動的に接続するためのものである。

【0034】ところで、図2に示すように、ユーザが3次元仮想空間内に自分の分身であるアバタを登場させる必要がある場合は、3次元骨格アニメーション生成部32がCGキャラクタを3次元仮想空間に描画させる。このCGキャラクタの形状データは、予め汎用のモデラソフトを用い、例えば、VRML拡張形式など、必要な階層情報を付加した形式のデータで、3次元空間形状保存部1などに保存しておく。

【0035】また、ユーザがTV、およびパーソナルコンピュータを起動すると同様に電源を入れると、3次元表示部4のディスプレイ上に、3次元空間生成部3で生成された3次元仮想空間が自動的に表示される。このディスプレイ上に表示された3次元仮想空間は、ユーザが個々に有しているものである。ディスプレイ内には、実際のユーザの部屋にあるAV機器と同等の形状が同じ配置で表示される。これは、予めVRMLなどのフォーマットで、3次元空間形状保存部1の書き換えディスクなどに保存しておいてもよい。図2に示すように、3次元仮想空間内でアバタを登場させ、アバタの操作を行なうには、アバタを骨格構造で定義し、その各関節部分の関節角度、および位置情報などの各関節部分の動作データを受信する必要がある。この動作データは、基本的に必要最低限の「歩く」や「走る」などの基本動作のみを受信し、3次元骨格アニメーション生成部32にて、例えば、骨格の各関節の回転角度などを時間方向に重み付けして、基本動作同士を滑らかに接続することで、3次元仮想空間内でアバタをユーザの指示に従って対話的に移動させる。

【0036】図3、および図4は3次元仮想空間内で登場させたアバタを動かして表示する際の動作の流れを示すフローチャートである。図3、および図4を参照して、上記3次元仮想空間の通信装置において、3次元仮想空間内で登場させたアバタを動かして表示する際の動作の流れについて説明する。

【0037】まず、図3を参照して、3次元仮想空間の通信装置が起動される（ステップS1）と、3次元空間形状保存部1は、外部から3次元データが入力されたか否かを判別する。ここで、外部から3次元データが入力されたと判別すると、3次元空間形状保存部1は、3次元データに付与されているヘッダ、あるいは拡張子に基づき、入力された3次元データの内容を調べる（ステップS2）。ここで、3次元データに3次元仮想空間の形

状データが含まれている場合には、形状データのアドレスの内容に基づいて、形状データがネットワークを経由して入力されたものか、形状データがローカルディスクから入力されたものか否かを判別する（ステップS 3）。形状データがネットワークを経由して入力されたものと判別した場合には、3次元空間形状保存部1は、インターネットから形状データを読み込む（ステップS 4）。一方、形状データがローカルディスクから入力されたものと判別した場合には、CD、およびDVDなどから形状データを読み込む（ステップS 5）。また、3次元データにアバタの骨格データが含まれている場合には、骨格データのアドレスの内容に基づいて、骨格データがネットワークを経由して入力されたものか、骨格データがローカルディスクから入力されたものか否かを判別する（ステップS 6）。骨格データがネットワークを経由して入力されたものと判別した場合には、3次元空間形状保存部1は、インターネットから形状データを読み込む（ステップS 7）。一方、骨格データがローカルディスクから入力されたものと判別した場合には、CD、およびDVDなどから形状データを読み込む（ステップS 8）。さらに、3次元データにアバタの動作データが含まれている場合には、動作データのアドレスの内容に基づいて、動作データがネットワークを経由して入力されたものか、動作データがローカルディスクから入力されたものか否かを判別する（ステップS 9）。動作データがネットワークを経由して入力されたものと判別した場合には、3次元空間形状保存部1は、インターネットから動作データを読み込む（ステップS 10）。一方、動作データがローカルディスクから入力されたものと判別した場合には、CD、およびDVDなどから動作データを読み込む（ステップS 11）。

【0038】図4を参照して、上記各データの読み込みが終了すると、3次元空間形状保存部1は、読み込んだ各データが圧縮されているか否かを判別する（ステップS 12）。ここで、読み込んだ各データが圧縮されていると判別すると、3次元空間形状保存部1は、読み込んだデータに対して復元処理（補間も含む）を行ない（ステップS 13）、その後、必要に応じて、復元処理したデータをメモリ（図示せず。）などに一時的に保存する（ステップS 14）。一方、読み込んだデータが圧縮されていないと判別すると、3次元空間形状保存部1は、復元処理を行うことなく、必要に応じて、読み込んだデータをそのままメモリなどに一時的に保存する（ステップS 14）。

【0039】上記各データを保存する処理（ステップS 14）が終了すると、3次元空間形状生成部31は、3次元空間形状保存部1のメモリなどに一時的に保存されている3次元仮想空間の形状データを読み出し、この読み出した3次元仮想空間の形状データを基に3次元空間形状を生成する（ステップS 15～S 19）。具体的に

は、まず、3次元空間形状保存部1のメモリなどに一時的に保存されている3次元仮想空間の形状データを読み出し、各形状毎にワールド座標からローカル座標に変換した後、各形状毎にローカル座標から視点座標に変換する（ステップS 15、およびS 16）。そして、変換した視点座標に基づき、視点情報によるクリッピングを行った後、各形状毎に頂点毎の輝度を計算する（ステップS 17、およびS 18）。最後に、計算した輝度に基づき、スクリーン上での画素レベルの補間処理を行う（ステップS 19）。

【0040】上記3次元空間形状を生成する行程（ステップS 15～S 19）が終了すると、3次元表示部4は、3次元空間形状生成部31にて生成された3次元空間形状をフレームメモリに書き込み、このフレームメモリに書き込んだ3次元空間形状を読み出し、この読み出した3次元空間形状をディスプレイ上に表示する（ステップS 20、およびS 21）。具体的には、まず、ステップS 19にて補間処理された補間データをフレームメモリに書き込む（ステップS 20）。その後、フレームメモリに書き込んだ補間データを読み出し、この読み出した補間データをディスプレイ上にシーン表示する（ステップS 21）。その結果、3次元表示部4のディスプレイ上に、3次元空間生成部3で生成された3次元仮想空間が自動的に表示される。

【0041】また、上記各データを保存する処理（ステップS 14）が終了すると、3次元骨格アニメーション生成部32は、3次元空間形状保存部1に一時的に保存されている3次元データに含まれるアバタの骨格データ、およびアバタの動作データを読み出し、この読み出したアバタの骨格データ、およびアバタの動作データを互に対応付け、この対応付けしたアバタの動作データに従ってアバタの骨格データを変形させることによって3次元骨格アニメーションを生成する（ステップS 22～S 28）。具体的には、まず、3次元空間形状保存部1のメモリなどに一時的に保存されているアバタの骨格データを読み出し、この読み出した骨格データを基に、骨格とスキンとを対応付けするための処理、いわゆるグルーピングを行なう（ステップS 22）。そして、3次元空間形状保存部1のメモリなどに一時的に保存されているアバタの動作データを読み出し、この読み出した動作データを基に、各関節毎にローカル座標でのリンクの姿勢を決定するための要素を求め、この求めた要素をグルーピングの結果得られた全グルーピングデータに乗算することで、各関節毎のローカル座標でのリンクの姿勢を計算する処理、およびスキンを描画する処理が指定された全フレームに対して施されるまで、予め定められたフレーム単位毎に当該各関節毎のローカル座標でのリンクの姿勢を計算する処理、およびスキンを描画する処理を時系列的に行なう（ステップS 23～S 25）。その後、指定された全フレームに対して、上記各関節毎のロ

一カル座標でのリンクの姿勢を計算する処理（ステップS23）、およびスキンを描画する処理（ステップS25）が施されると、動作の接続を行なうべきか否かを判別する（ステップS26）。ここで、新たにアバタを動かすべく、3次元空間操作部2に対して新たな操作信号の入力があり、動作の接続を行なうべきと判別された場合には、基本動作を接続するための処理を行なった後、3次元空間操作部2に操作の終了を促す操作信号が入力されるまで、動作の再生を継続する（ステップS27、およびS28）。一方、3次元空間操作部2に対して新たな操作信号の入力がなく、動作の接続を行なうべきでないと判別された場合には、基本動作を接続するための処理を行なうことなく、3次元空間操作部2に操作の終了を促す操作信号が入力されるまで、動作の再生を継続する（ステップS28）。そして、3次元空間操作部2に操作の終了を促す操作信号が入力されると、動作の再生を終了する（ステップS28）。

【0042】上記骨格を描画する処理（ステップS25）において得られた骨格描画処理データは、3次元表示部4のフレームメモリに書き込まれる（ステップS20）。その結果、ユーザは、3次元仮想空間内に自分の分身であるアバタを登場させることができる。

【0043】実際にユーザが所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応した操作信号が入力されると（ステップS29）、3次元空間操作部2は、この入力された操作信号を3次元仮想空間内でアバタを動かすための移動情報に変換する（ステップ30）。この変換した移動情報は、3次元空間形状保存部1のメモリなどに一時的に保存される。その結果、3次元仮想空間内でアバタをユーザの指示に従って対話的に移動させることができる。

【0044】図5はアバタの動き情報を送信する際の動作の流れを示すフローチャートである。図5を参照して、上記3次元仮想空間の通信装置において、アバタの動き情報を送信する際の動作の流れについて説明する。

【0045】まず、アバタを動かすための操作信号が入力されると、3次元空間操作部2は、この入力された操作信号を3次元仮想空間内でアバタを動かすための移動情報に変換し（ステップ31）、必要に応じて、この変換した移動情報を基に、アバタの動きの変化量を表す動作差分データを算出する（ステップS32）。

【0046】上記動作差分データを算出する処理（ステップS32）が終了すると、仮想空間の動き情報送受信部7は、3次元空間操作部2にて算出された動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する（ステップS33～S43）。具体的には、まず、他のクライアントに情報を送信すべきか否かを判別する（ステップS33）。こ

で、3次元空間操作部2に入力された操作信号が実際にユーザが所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応したものではなく、他のクライアントに情報を送信すべきでないと判別した場合には、何も送信しない（ステップS34）。一方、3次元空間操作部2に入力された操作信号が実際にユーザが所望のクライアントに所要の情報を送信するための操作に対応したものであり、他のクライアントに情報を送信すべきであると判別した場合には、送信すべき情報に音声データが含まれているか否かを判別する（ステップS35）。ここで、送信すべき情報に音声データが含まれていないと判別した場合には、音声データを送信しない（ステップS36）。一方、送信すべき情報に音声データが含まれていると判別した場合には、音声データを送信するために、音声データのセットを行なう（ステップS37）。音声データをセットする処理（ステップS37）が終了すると、送信すべきデータに動画像データが含まれているか否かを判別する（ステップS38）。ここで、送信すべき情報に動画像データが含まれていないと判別した場合には、動画像データを送信しない（ステップS39）。一方、送信すべき情報に動画像データが含まれていると判別した場合には、動画像データを送信するために、動画像データのセットを行なう（ステップS40）。動画像データをセットする処理（ステップS40）が終了すると、3次元空間操作部2にて算出された動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択する（ステップS41）。その後、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成する（ステップS42）。最後に、チャット用のサーバに対して、音声データ、および動画像データを合わせた状態で、この作成したパケットを送信する（ステップS43）。その結果、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、音声データ、および動画像データを伴った状態で所要の情報を、チャット用のサーバからパケットで指定されたクライアントに送信することができる。

【0047】図6はアバタの動き情報を受信する際の動作の流れを示すフローチャートである。図6を参照して、上記3次元仮想空間の通信装置において、アバタの動き情報を受信する際の動作の流れについて説明する。

【0048】他のクライアントから送信されてきたパケットを受信すると、仮想空間の動き情報送受信部7は、この受信したパケットから必要な動作差分データを読み出し、この読み出した動作差分データを3次元骨格アニメーション生成部32に渡す（ステップS50～S57）。具体的には、まず、受信したパケットから必要な動作差分データを読み出す（ステップS50）。そして、読み出した動作差分データに音声データが含まれているか否かを判別する（ステップS51）。ここで、動

作差分データに音声データが含まれていないと判別した場合には、音声データを受信しない（ステップS 5 2）。一方、動作差分データに音声データが含まれていると判別した場合には、音声データを受信し、所望の形式にセットする（ステップS 5 3）。音声データをセットする処理（ステップS 5 3）が終了すると、読み出した動作差分データに動画像データが含まれているか否かを判別する（ステップS 5 4）。ここで、動作差分データに動画像データが含まれていないと判別した場合には、動画像データを受信しない（ステップS 5 5）。一方、動作差分データに動画像データが含まれていると判別した場合には、動画像データを受信し、所望の形式にセットする（ステップS 5 6）。動画像データをセットする処理（ステップS 5 6）が終了すると、3次元骨格アニメーション生成部3 2に必要なデータを渡す（ステップS 5 7）。そうすると、3次元骨格アニメーション生成部3 2は、仮想空間の動き情報送受信部7から渡された動作差分データを基に、3次元骨格アニメーションを生成する。その結果、3次元仮想空間で骨格構造を有する仮想的な生物体を操作者の意志に基づいて動かすことによって、他のクライアントから送信されてきた所要の情報を受信し、この受信した所要の情報の内容に則した状態で、アバタを3次元仮想空間内でアバタを登場させて、3次元表示部4のディスプレイ上に表示することができる。

【0049】すなわち、本実施の形態1においては、外部から3次元仮想空間内の形状データ、アバタの骨格データ、およびアバタの動作データを含む3次元データが入力されると、3次元空間形状保存部1は、入力された3次元データを一時的に保存する。そして、3次元空間形状生成部3 1は、3次元空間形状保存部1に一時的に保存されている3次元データに含まれる3次元仮想空間内の形状データを読み出し、この読み出した3次元仮想空間内の形状データを基に、3次元空間形状を生成する。一方、3次元骨格アニメーション生成部3 2は、3次元空間形状保存部1に一時的に保存されている3次元データに含まれるアバタの骨格データ、およびアバタの動作データを読み出し、この読み出したアバタの骨格データ、およびアバタの動作データを互いに対応付け、この対応付けしたアバタの動作データに従ってアバタの骨格データを変形させることによって、3次元骨格アニメーションを生成する。次に、3次元表示部4は、3次元空間形状生成部3 1にて生成された3次元空間形状、および3次元骨格アニメーション生成部3 2にて生成された3次元骨格アニメーションをフレームメモリに書き込み、このフレームメモリに書き込んだ3次元空間形状、および3次元骨格アニメーションを読み出し、この読み出した3次元空間形状、および3次元骨格アニメーションをディスプレイ上に表示する。その後、実際にユーザが所望のクライアントに所要の情報を送信するための操

作に対応した操作信号が入力されると、3次元空間操作部2は、この入力された操作信号を3次元仮想空間内でアバタを動かすための移動情報に変換し、この変換した移動情報を3次元空間形状保存部1にて一時的に保存させるとともに、必要に応じて、当該移動情報を基に、アバタの動きの変化量を表す動作差分データを算出する。そうすると、仮想空間の動き情報送受信部7は、3次元空間操作部2にて算出された動作差分データから所望のクライアントに送信すべき必要な動作差分情報を選択し、この選択した動作差分情報を基に、所望のクライアントに送信すべきパケットを作成し、この作成したパケットを送信する。そのため、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、所要の情報をパケットで指定されたクライアントに送信することができる。

【0050】また、他のクライアントから送信されてきたパケットを受信すると、仮想空間の動き情報送受信部7は、この受信したパケットから必要な動作差分データを読み出し、この読み出した動作差分データを3次元骨格アニメーション生成部3 2に渡す。そうすると、3次元骨格アニメーション生成部3 2は、仮想空間の動き情報送受信部7から渡された動作差分データを基に、3次元骨格アニメーションを生成する。そのため、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、他のクライアントから送信されてきた所要の情報を受信し、この受信した所要の情報の内容に則した状態で、アバタを3次元仮想空間内で登場させて、3次元表示部4のディスプレイ上に表示することができる。

【0051】このように、本実施の形態1によると、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、クライアント間で所要の情報を通信することができるので、以下の効果を奏する。

【0052】すなわち、HTMLを基本とする記述法、あるいはユーザインタフェースにおいても、3次元仮想空間の情報を分かりやすく再現することが簡単となる。また、画像データをインターネットを介して送受信する場合でも、伝送量、および伝送時間が大量に必要となることがない。さらに、VRMLで表現された仮想空間でも、少ないデータ量でアバタにリアルな動きをつけることができる。加えて、3次元仮想空間内でのアバタの操作が容易となり、文字、および画像を含めた統合的な情報の伝達がスムーズに行えるようになる。

【0053】換言すると、臨場感に溢れる3次元仮想空間の通信状態を実現することができる。

【0054】実施の形態2. 図7は本発明の実施の形態2にかかる3次元仮想空間の通信装置の構成を示すブロック図である。図7を参照して、本実施の形態2の3次元仮想空間の通信装置の特徴は、動画像データを含む放送データが入力されると、この放送データに含まれる動画像データを一時的に保存する動画像データ入力部8と、

この動画像データ入力部8に一時的に保存されている動画像データを読み出し、この読み出した動画像データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画像を3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける動画像生成部33とを備えている点にあり、その他の構成は、実施の形態1と同様である。

【0055】ところで、上記3次元仮想空間の通信装置の電源（図示せず。）を入れると、DVDなどからユーザにカスタマイズされた形状部品データを読み込み、この読み込んだ形状部品データが3次元仮想空間内に配置される。ユーザは、用途に応じて、アバタを自分の3次元仮想空間内で移動させ、3次元仮想空間内の所望の機器を操作することで、それと接続された実際の機器を制御する。特に、上記3次元仮想空間の通信装置では、ユーザの指示に従って、動画像データ入力部8が動画像放送を受信すると、動画像生成部33は、この動画像データ入力部8が受信した動画像放送に含まれる動画像データを3次元仮想空間内の所定の位置に表示する。

【0056】なお、動画像データは、通常のTV放送の形態、およびディジタル放送の形態において、例えば、衛星からの下り伝送路を用いて受信することにより表示することができる。あるいは、インターネットにつながった動画像を配信するサーバから動画像データを受け取ることにより、表示することも可能である。

【0057】図8は動画像を貼り付ける際の動作の流れを示すフローチャートである。図8を参照して、上記3次元仮想空間の通信装置において、動画像を貼り付ける際の動作の流れについて説明する。

【0058】動画像データを含む放送データが入力されると、まず、動画像データ入力部8は、この入力された放送データに含まれる動画データを一時的に保存する

（ステップS60～S62）。具体的には、まず、動画データが圧縮されているか否かを判別する（ステップS60）。ここで、動画データが圧縮されていると判別すると、動画像データに対して復元処理を行ない（ステップS61）、その後、必要に応じて、復元処理したデータをメモリ（図示せず。）などに一時的に保存する（ステップS62）。一方、動画像データが圧縮されていないと判別すると、復元処理を行うことなく、必要に応じて、動画像データをそのままメモリなどに一時的に保存する（ステップS62）。

【0059】上記動画データを保存する行程（ステップS60～S62）が終了すると、動画像生成部33は、動画像データ入力部8に一時的に保存されている動画像データを読み出し、この読み出した動画像データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画像を3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける（ステップS63～S65）。具体的には、まず、動画像データ入力部8に一時的に保存されている動画像データを読み出し、この読み出した動画像データを基に、マッピング座

標をセットする（ステップS63）。その後、セットしたマッピング座標に従って画像処理を行う（ステップS64）。最後に、画像処理データを動画マッピング処理することによって、動画像を生成し、この生成した動画像を3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける（ステップS65）。

【0060】すなわち、本実施の形態2においては、動画像データを含む放送データが入力されると、動画像データ入力部8は、この放送データに含まれる動画データを一時的に保存する。そうすると、動画像生成部33は、動画像データ入力部8に一時的に保存されている動画像データを読み出し、この読み出した動画像データに対して、動画マッピングを施すことによって、動画像を3次元仮想空間内の指定された形状に貼り付ける。

【0061】したがって、本実施の形態2によると、ユーザの指示に従って、動画像データを含む放送データを受信すると、この受信した放送データに含まれる動画像データを3次元仮想空間内の所定の位置に表示することができる。その結果、3次元空間内に表示されている動画像データをクライアント間で共有できるとともに、3次元空間内に表示されている動画像データをあらゆる角度から見て楽しむことができる。

【0062】実施の形態3。図9は本発明の実施の形態3にかかる3次元仮想空間の通信装置の構成を示すブロック図である。

【0063】図9を参照して、本実施の形態3の3次元仮想空間の通信装置の特徴は、3次元空間生成部3を、実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が3次元空間操作部2に入力されると、この入力された操作信号を3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得るように構成した点、および3次元空間生成部3にて得られた制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する家庭内機器制御部9を備えた点にあり、その他の構成は、実施の形態2と同様である。

【0064】家庭内機器制御部9は、TV、電話、およびスイッチなどの3次元仮想空間内の仮想的な機器と、現実の部屋にある機器の制御を行なうホームオートメーション管理システム、およびホームセキュリティシステムとを互いにリンクさせている。そのため、例えば、3次元仮想空間内のTVのチャンネルを替えると、これに連動させて、実際のTVのチャンネルを変更させたり、3次元仮想空間内のドアの施錠を解除すると、これに連動させて、ドアを開かせたりすることができる。これを実現するために、接続機構、または制御機構は、例え

ば、IEEEのNo. 1394勧告の標準フォーマットに従う。

【0065】図10は家庭内機器を制御する際の動作の流れを示すフローチャートである。図10を参照して、上記3次元仮想空間の通信装置において、家庭内機器を制御する際の動作の流れについて説明する。

【0066】実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が3次元空間操作部2に入力されると、3次元空間生成部3は、この入力された操作信号を3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し(ステップS70)、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得る(ステップS71)。

【0067】制御対象となる家庭内機器を特定する処理(ステップS71)が終了すると、家庭内機器制御部9は、3次元空間生成部3にて得られた制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し(ステップS72)、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し(ステップS73)、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する(ステップS74)。

【0068】すなわち、本実施の形態3においては、実際の操作者が所要の家庭内機器を制御するための操作に対応した操作信号が入力されると、3次元空間生成部3は、この入力された操作信号を3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器の第1の操作情報に変換し、この変換した第1の操作情報から制御対象となる家庭内機器を特定して、制御情報を得る。そうすると、家庭内機器制御部9は、3次元空間生成部3にて得られた制御情報を制御対象となる家庭内機器の第2の操作情報に変換し、この変換した第2の操作情報を制御対象となる家庭内機器との通信プロトコルに変換し、この変換した通信プロトコルを制御対象となる家庭内機器に転送する。

【0069】したがって、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器を操作すると、この操作に連動させて、制御することができる。その結果、実際に家庭内機器を操作することなく、3次元仮想空間の通信装置側で、実際の家庭内機器の制御を集中管理することができる。

【0070】なお、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、例えば、上記各実施の形態において、インターネットを介して、3次元仮想空間の通信装置のユーザインタフェースから他の汎用の3次元仮想空間にダイナミックにリンクしたり、複数のアバタを用いることにより、情報を共有化するようにしてもよい。

【0071】かかる事項を達成するための方法について説明する。インターネットを介して、3次元仮想空間の通信装置のユーザインタフェースから他の汎用の3次元仮想空間にダイナミックにリンクしたり、複数のアバタ

を用いることにより、情報を共有化するようにする場合には、3次元仮想空間を表現するデータは、インターネットを介して複数のクライアント間で共有する必要がある。そのため、3次元仮想空間内に存在する物品の形状単位で標準データフォーマットに従う必要がある。

【0072】そこで、以下、インターネットで3次元データを送受信するときの標準になりつつあるVRMLフォーマットを用いた場合を想定して説明する。

【0073】VRMLでは、3次元仮想空間に存在する部品をさらに細かい単位(以下、「ポリゴン」という。)に分けて、通常、Indexed Facesetのフォーマットで表す(「VRML Ver.2.0 Specification」参照)。各ポリゴンの形状は、汎用のモデラを用いてモデリングし、VRMLデータ形式で出力する。VRMLでは、個々の部品の形状に加えて、色、および光学属性などの表面属性を設定できる。さらに、前述の個々のポリゴンの形状を3次元仮想空間内の所望の位置にスケールリングして配置する。VRMLでは、個々の部品単位にファイルを持たせることもできるし、部品が幾つか集まって配置された部屋などの少し大きなレベルを1つのファイルとして表現することも可能である。いずれにしても、3次元空間形状生成部31では、VRML形式の形状部品データを読み込んで、所定のシーントリー上に階層表現した形で管理する。

【0074】さらに、VRMLでは、WWWInline、およびWWWAnchorと呼ぶノードがあり、3次元仮想空間内の形状とは別のVRMLの形状、音のファイル、および画像ファイルなどをリンクできる。例えば、3次元仮想空間の通信装置が表示している3次元仮想空間のドアの形状に、WWWAnchorで別の3次元仮想空間のシーンをリンクしておく、ユーザがドアをクリックしたアクションに従って、URL(Uniform Resource Locator)で指定されるファイル、あるいはHTTP(Hypertext Transfer Protocol)アドレスで指定されたサーバ上にあるVRMLシーンデータを読み込み、3次元空間生成部3で新しい空間として表示する。この場合、あたかも3次元仮想空間の通信装置を見ているユーザは、3次元仮想空間内の仮想の自分の部屋から、例えば、町、および都市などの新たな空間に移動するようなインタフェースを提供することができる。

【0075】WWWAnchor、およびWWWInlineには、ASCII(American Standard Code for Information Interchange)形式で、その形状がクリックされたときに移動するVRMLファイルのアドレス(HTTP形式)、および再生する音声のファイルの場所を予め定義しておく。WWWAnchorで指定されるファイルが、例えば、Wav、MIDI、およびAIFFフォーマットなどの音のファイルの場合は、そのファイルの拡張子を判断(MIME(Multipurpose Internet Mail Extension)のタイプに設定)し、音再生部5で、そのファイルを再

生する。同様に、画像ファイルの場合は、ファイルの拡張子で判断し、動画像生成部33で動画像データを3次元形状の物体（ポリゴン）に動画像マッピングして表示する。さらに、WWWAnchorで定義されるファイルがVRMLデータの場合は、VRML、およびwrlなどの拡張子で判断し、3次元空間形状生成部31で3次元仮想空間を再生する。

【0076】インターネットを介してリンクされているサーバとクライアントとの関連は、以下の通りである。すなわち、ユーザにカスタマイズされた、仮想空間の部屋のデータなどのデータは、個人情報として、クライアント側の3次元仮想空間の通信装置に予め作成される。クライアント側の3次元仮想空間の通信装置上には、ユーザが独自に設定したVRML環境が表示されている。ユーザが独自に設定したVRML環境から別の汎用のVRML環境に移動するには、WWWAnchorなどで、必要な3次元仮想空間のHTTPアドレスをリンクしておくか、あるいはユーザが直接アドレスを指定するようにすればよい。

【0077】実際のVRMLデータは、Shared VRMLサーバなどを用いて、インターネットにつながったVRMLサーバ上に分散した形で置いておく。分散サーバは、3次元仮想空間の通信装置からの要求（HTTP）に応じた必要な単位のVRMLデータを配信する。分散するVRMLデータの単位、および規模については、サービスを行なうインターネット上の3次元仮想空間の規模に依存して、任意に決定される。

【0078】3次元仮想空間の通信装置に表示される3次元仮想空間内で、複数ユーザの分身であるアバタを登場させる場合は、インターネットに接続されたチャット用のサーバがアバタの動き、および会話の変化情報のみを管理し、必要に応じて、その変化量をネットワークに接続された必要なユーザにブロードキャスト（配信）する。

【0079】その他、本発明の請求の範囲内での種々の設計変更、および修正を加え得ることは勿論である。

【0080】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、請求項1、および請求項5に記載の発明によると、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、所要の情報をバケットで指定されたクライアントに送信することができる結果、臨場感に溢れる3次元仮想空間の送信状態を実現することができる。

【0081】請求項2、および請求項6に記載の発明によると、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、他のクライアントから送信されてきた所要の情報を受信し、この受信した所要の情報内容に則した状態で、アバタを3次元仮想空間内で登場させて、表示することができる結果、臨場感に溢れる3次元仮想空間の受信状態を実現することができる。

【0082】請求項3、および請求項7に記載の発明によると、ユーザの指示に従って、動画像データを含む放送データを受信すると、この受信した放送データに含まれる動画像データを3次元仮想空間内の所定の位置に表示することができる結果、3次元空間内に表示されている動画像データをクライアント間で共有できるとともに、3次元空間内に表示されている動画像データをあらゆる角度から見て楽しむことができる。

【0083】請求項4、および請求項8に記載の発明によると、3次元仮想空間でアバタを操作者の意志に基づいて動かすことによって、3次元仮想空間内の仮想的な家庭内機器を操作すると、この操作に連動させて、制御することができる結果、実際に家庭内機器を操作することなく、3次元仮想空間の通信装置側で、実際の家庭内機器の制御を集中管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる3次元仮想空間の通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】3次元仮想空間内にアバタを登場させた状態を示す図である。

【図3】3次元仮想空間内で登場させたアバタを動かして表示する際の動作の流れを示すフローチャートである。

【図4】3次元仮想空間内で登場させたアバタを動かして表示する際の動作の流れを示すフローチャートである。

【図5】アバタの動き情報を送信する際の動作の流れを示すフローチャートである。

【図6】アバタの動き情報を受信する際の動作の流れを示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態2にかかる3次元仮想空間の通信装置の構成を示すブロック図である。

【図8】動画像を貼り付ける際の動作の流れを示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態3にかかる3次元仮想空間の通信装置の構成を示すブロック図である。

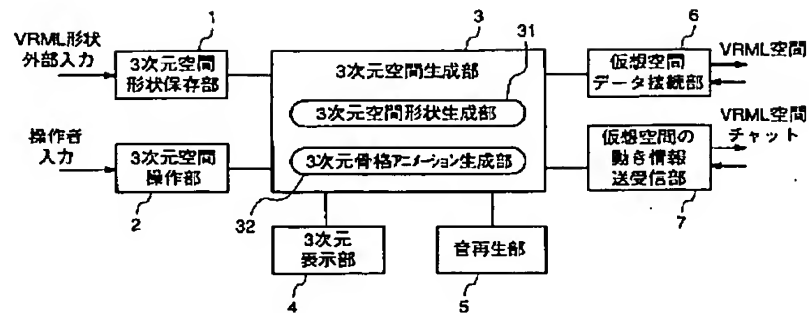
【図10】家庭内機器を制御する際の動作の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

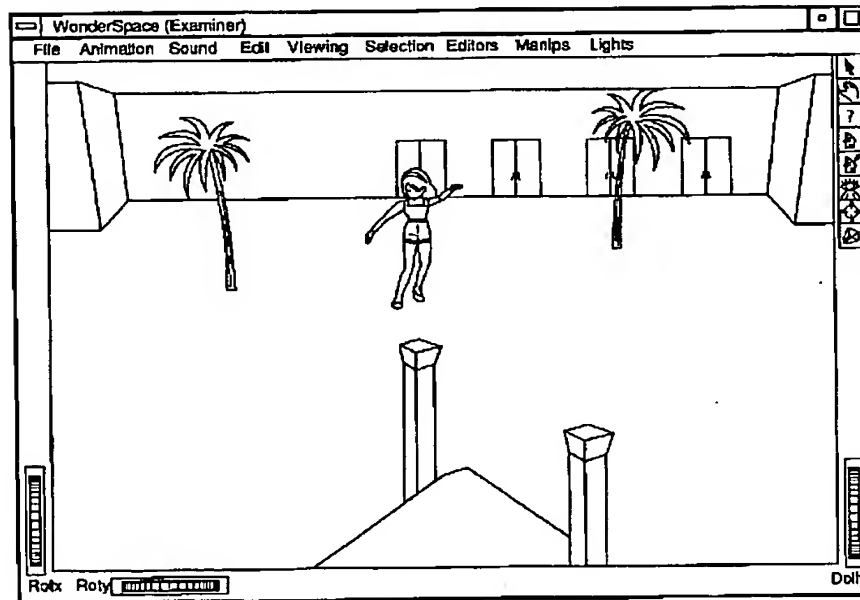
- 1 3次元空間形状保存部
- 2 3次元空間操作部
- 3 3次元空間生成部
- 31 3次元空間形状生成部
- 32 3次元骨格アニメーション生成部
- 33 動画像生成部
- 4 3次元表示部
- 5 音再生部
- 6 仮想空間データ接続部
- 7 仮想空間の動き情報送受信部
- 8 動画像データ入力部

9 家庭内機器制御部

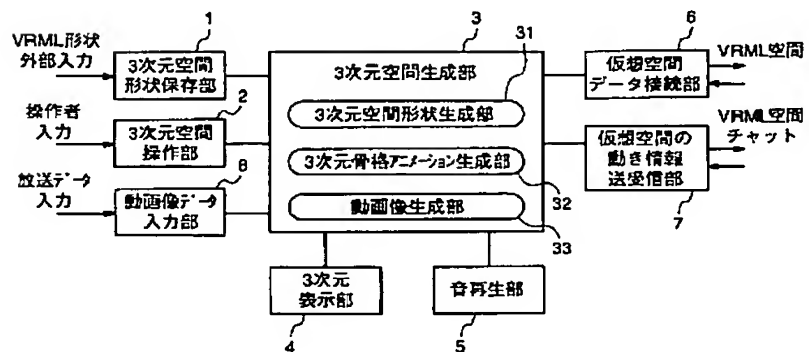
【図1】



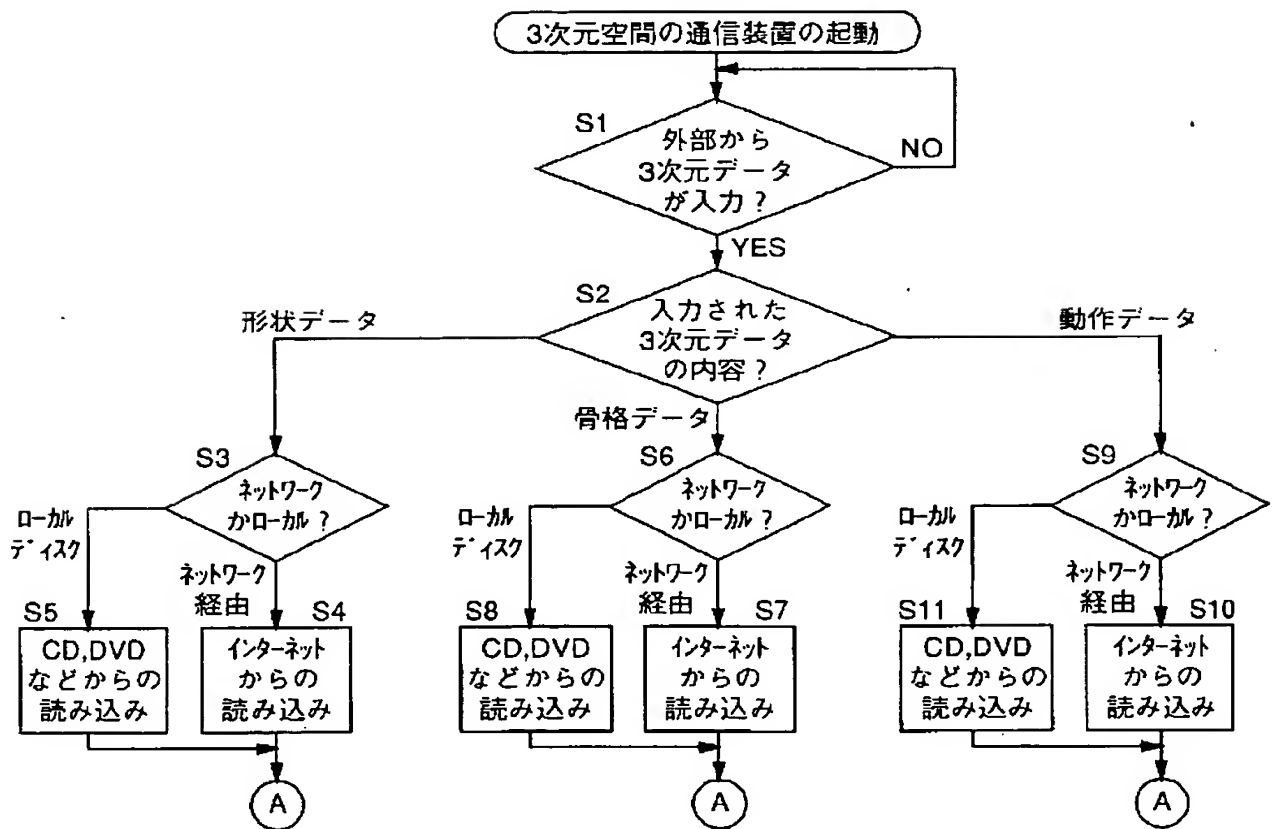
【図2】



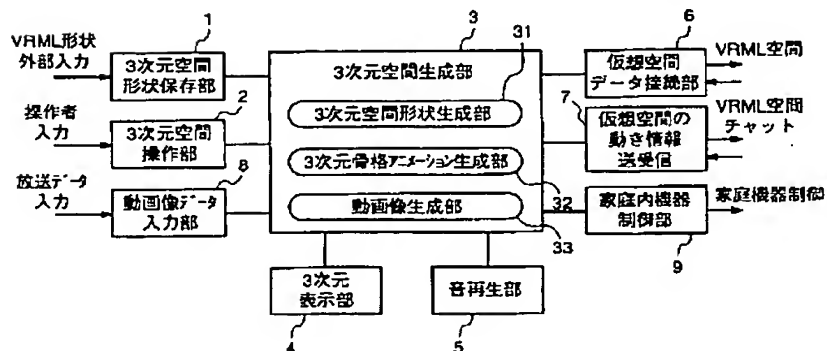
【図7】



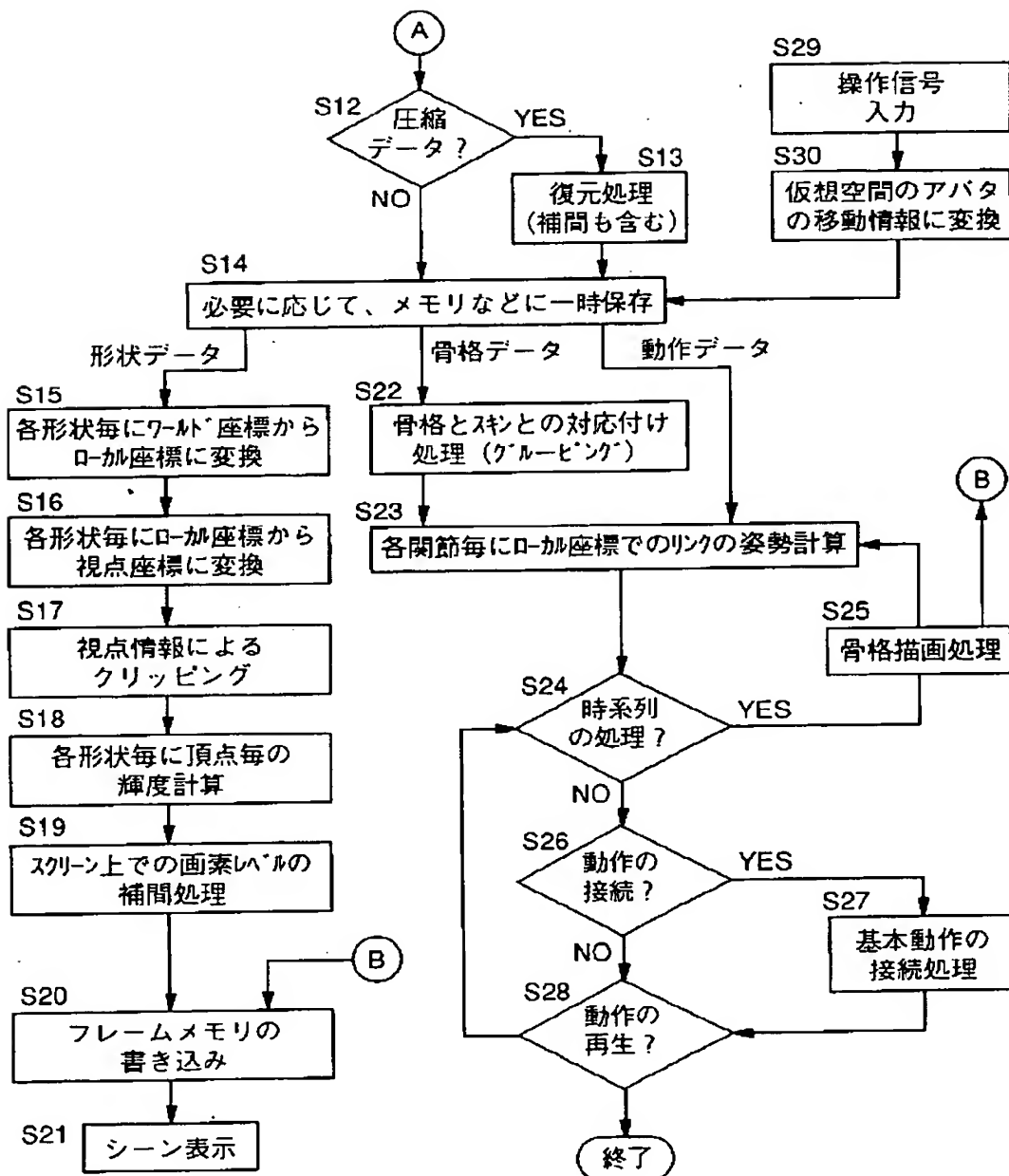
【図3】



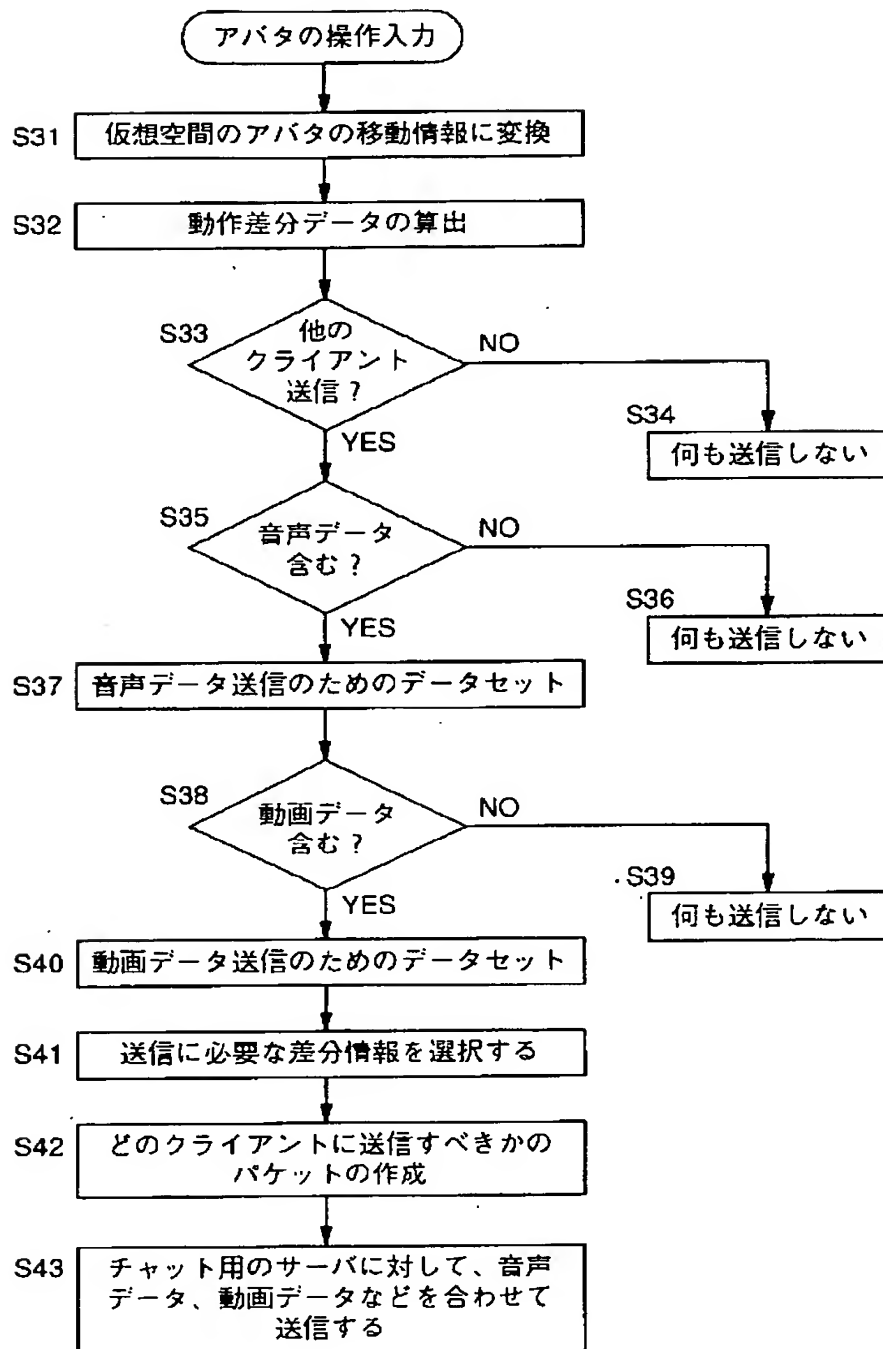
【図9】



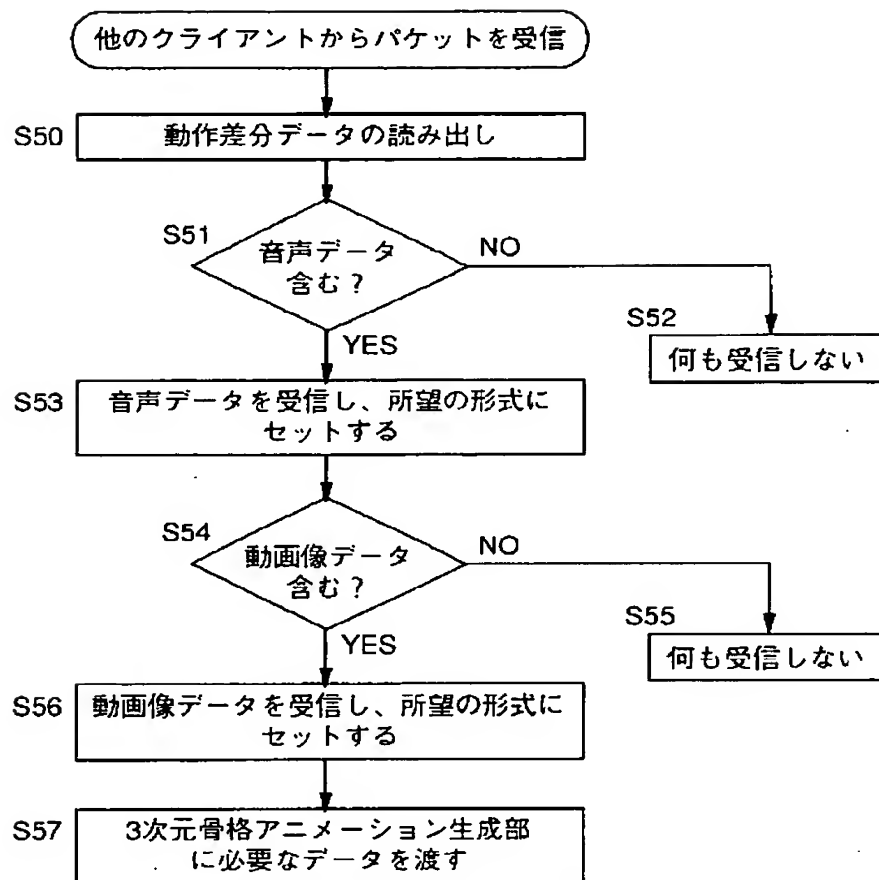
【図4】



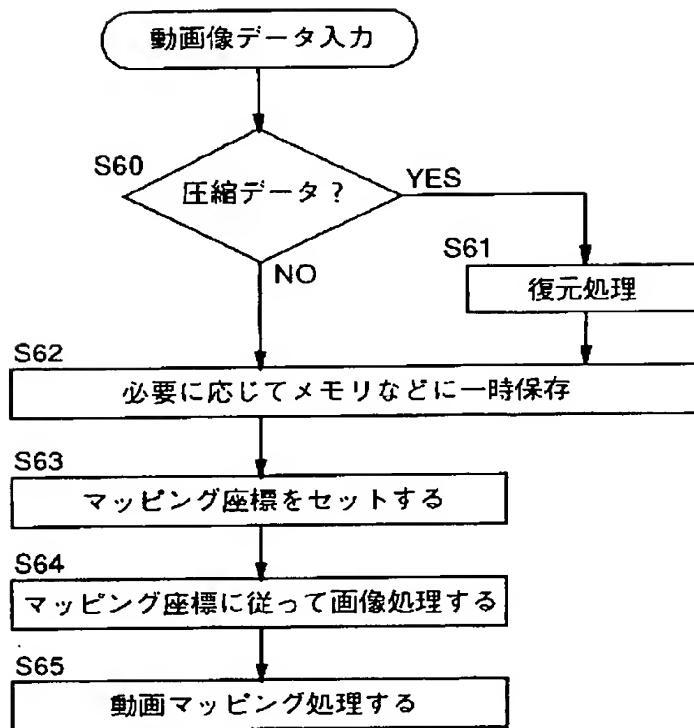
【図5】



【図6】



【図8】



【図10】

